

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 2001-307914

(43)Date of publication of application : 02.11.2001

(51)Int.Cl.

H01F 1/24
H01F 1/147

(21)Application number : 2000-119334

(71)Applicant : DAIDO STEEL CO LTD

(22)Date of filing : 20.04.2000

(72)Inventor : TAKEMOTO SATOSHI
SAITOU TAKANOBU
YASHIRO TOSHIKI

(54) MAGNETIC POWDER FOR DUST CORE, DUST CORE USING IT, AND METHOD FOR MANUFACTURING DUST CORE

(57)Abstract:

PROBLEM TO BE SOLVED: To provide magnetic powder which can be used effectively for the manufacture of a dust core which causes little core loss in a high frequency domain of several kHz or higher and a method for manufacturing a dust core using the magnetic powder.

SOLUTION: The magnetic powder is composed of 100 pts.wt. soft magnetic powder and 0.5-10 pts.wt. inorganic binder component coating the soft magnetic powder and the inorganic binder component is composed of 10-95 wt.% water glass and 5-90 wt.% insulating oxide powder. In the method for manufacturing the dust core, the dust core is manufactured by forming a molded body by compression-molding the magnetic powder and heat-treating the molded body at 700-1,000° C. The obtained dust core has an electric resistivity of $\geq 0.1 \text{ } \Omega \cdot \text{m}$ and, in the dust core, the magnetic powder is recrystallized.

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号
特開2001-307914
(P 2 0 0 1 - 3 0 7 9 1 4 A)
(43) 公開日 平成13年11月2日 (2001.11.2)

(51) Int. Cl. ⁷	識別記号	F I	テマコード (参考)
H01F 1/24		H01F 1/24	5E041
1/147		1/14	A

審査請求 未請求 請求項の数 6 O L (全 6 頁)

(21) 出願番号	特願2000-119334 (P 2000-119334)	(71) 出願人	000003713 大同特殊鋼株式会社 愛知県名古屋市中区錦一丁目11番18号
(22) 出願日	平成12年4月20日 (2000.4.20)	(72) 発明者	武本 聡 愛知県一宮市森本4丁目14-12 エスポワ ール森本203号室
		(72) 発明者	斉藤 貴伸 愛知県岡崎市板屋町216-1
		(72) 発明者	屋代 利明 愛知県桑名市新西方3丁目116
		(74) 代理人	100090022 弁理士 長門 侃二
		F ターム (参考)	5E041 AA04 BB01 BC01 CA03 HB11 HB14 HB15 NN05 NN18

(54) 【発明の名称】 圧粉磁心用磁性粉末、それを用いた圧粉磁心、およびその圧粉磁心の製造方法

(57) 【要約】

【課題】 数kHz以上の高周波領域でのコアロスが少ない圧粉磁心の製造に用いて有効な磁性粉末と、その磁性粉末を用いた圧粉磁心の製造方法を提供する。

【解決手段】 100重量部の軟磁性粉末と軟磁性粉末を被覆する0.5~10重量部の無機バインダ成分から成り、無機バインダ成分は、水ガラス10~95重量%と絶縁酸化物粉末5~90重量%とから成る圧粉磁心用磁性粉末、その磁性粉末を圧縮成形して成形体とし、ついで、成形体に温度700~1000℃の熱処理を施す圧粉磁心の製造方法。得られた圧粉磁心は、電気抵抗率が0.1Ω・m以上であり、かつ、磁性粉末が再結晶組織になっている。

【特許請求の範囲】

【請求項1】 100重量部の軟磁性粉末と前記軟磁性粉末を被覆する0.5～10重量部の無機バインダ成分から成り、前記無機バインダ成分は、水ガラス10～95重量%と絶縁酸化物粉末5～90重量%とから成ることを特徴とする圧粉磁心用磁性粉末。

【請求項2】 前記軟磁性粉末が、Fe-Si-Al系合金粉末、Fe-Si系合金粉末、およびFe-Ni系合金粉末の群から選ばれる少なくとも1種である請求項1の圧粉磁心用磁性粉末。

【請求項3】 前記絶縁酸化物粉末が、SiO₂粉末、Al₂O₃粉末、CaO粉末、MgO粉末、TiO₂粉末、Fe₂O₃粉末、K₂O粉末、およびNa₂O粉末の群から選ばれる少なくとも1種である請求項1または2の圧粉磁心用磁性粉末。

【請求項4】 請求項1～3のいずれかに記載の磁性粉末を成形したのち焼鈍して成り、電気抵抗率が0.1Ω・m以上であり、かつ、前記磁性粉末が再結晶組織になっていることを特徴とする圧粉磁心。

【請求項5】 コアロスが3000kW/m²以下である請求項4の圧粉磁心。

【請求項6】 請求項1～3のいずれかに記載の磁性粉末を圧縮成形して成形体とし、ついで、前記成形体に温度700～1000℃の熱処理を施すことを特徴とする圧粉磁心の製造方法。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】 本発明は圧粉磁心用磁性粉末、それを用いた圧粉磁心、およびその圧粉磁心の製造方法に関し、更に詳しくは、数kHz以上の高周波領域で使用しても低コアロスである圧粉磁心の製造に用いて有効な圧粉磁心用磁性粉末と、その磁性粉末を用いた圧粉磁心およびその製造方法とに関する。

【0002】

【従来の技術】 スイッチング電源の直流出力用の平滑チョークコイルや交流入力側のノーマルモード用ノイズフィルタ、またインバータ制御器におけるアクティブフィルタ用チョークコイルなどには、対象部品が複雑形状をしていても高い歩留まりで製造できるということから、センダストに代表されるFe-Si-Al系合金粉末、Fe-6.5%SiのようなFe-Si系合金粉末、およびPCパーマロイやPBパーマロイに代表されるFe-Ni系合金粉末などの軟磁性粉末を用いて製造された圧粉磁心が実使用されている。

【0003】 このような圧粉磁心は、一般に、次のようにして製造されている。すなわち、まず、所定の粒度分布を有する上記したような軟磁性粉末を用意し、これと水ガラスに代表される電気絶縁性でかつ結着能を有するバインダ成分とを混練して当該軟磁性粉末の表面をバインダ成分で被覆する。ついで、その粉末を金型に充填し

たのち所定の圧力で圧縮成形して所望形状の成形体にし、更にその成形体に熱処理（焼鈍）を行って圧縮成形時に蓄積された成形歪みを解放するとともにバインダ成分を硬化して製造されている。

【0004】 ところで、最近では電気・電子機器の小型化が急速に進んでいるが、このことに伴って、これら機器に組み込まれる圧粉磁心に対しても、小型で、しかも高効率であることが要求されている。その場合、高効率の圧粉磁心を得るためには、当該圧粉磁心のコアロスを小さくすることが必要不可欠の要件となる。上記したコアロスは、渦電流ロスとヒステリシスロスとに大別されるが、前者の渦電流ロスは軟磁性粉末相互間の絶縁性を確保することによって低下させることができる。また、後者のヒステリシスロスは、用いる磁性粉末に蓄積されている歪みや前記した圧縮成形時に蓄積された成形歪みを解放することによって低下させることができる。

【0005】 前記した圧粉磁心の製造方法において、バインダ成分として例えば水ガラスを用いるのは、軟磁性粉末を相互に結着させるとともに粉末相互間に絶縁膜を形成するためであり、また成形体に焼鈍処理を行うのは、粉末における結晶粒を粗大化して成形歪みを除去するためである。その場合、成形歪みを十分に除去するためには、焼鈍時の温度を高めることが有効である。

【0006】 しかしながら、バインダ成分として水ガラスを用いた場合、高温で焼鈍処理を行うと次のような問題が生じてくる。すなわち、焼鈍時の温度が高くなりすぎると、水ガラスは熱分解して発泡し、軟磁性粉末相互間に形成されていた水ガラスの絶縁膜が損壊して粉末が相互に接触することにより粉末相互間の絶縁性が消失する。その結果、数kHz以上の高周波領域における渦電流ロスは大きくなり、そのためコアロスが大きくなり、コアの効率は低下するという問題がある。

【0007】 このようなことから、バインダ成分として水ガラスを用いた場合には、焼鈍時の温度の上限は700℃程度に制限されているのが通例である。しかしながら、焼鈍時の温度が700℃程度では、成形歪みを十分に除去することができない。とりわけ、高い圧力で圧縮成形した高密度の圧粉磁心の場合には、上記の温度程度では、その成形歪みの除去が充分とはいえず、ヒステリシスロスの低下を実現することが困難である。

【0008】 また、圧粉磁心の出発素材である磁性粉末は、通常、所望組成の合金インゴットを粉砕したり、または所望組成の合金溶湯にアトマイズ法を適用したりして製造されている。しかしながら、前者の方法によると、製造された磁性粉末には粉砕時の大きな塑性歪みが残留しているので、圧粉磁心の製造に先立ち、当該磁性粉末に一旦熱処理を施して塑性歪みを除去してから使用することが必要になる。

【0009】 また、後者の場合には、製造された磁性粉末（アトマイズ粉）ではその結晶粒は極めて微細である

ため、粉末状態における保磁力が大きくなり、そのため、このアトマイズ粉をそのまま用いて製造した圧粉磁心のヒステリシスロスが大きくなる。したがって、このアトマイズ粉に対しても一旦熱処理を施すことにより結晶粒を粗大化してから使用するのが通例である。

【0010】しかしながら、このような出発素材に対する熱処理は、圧粉磁心の製造工程が増加することに基づく製造コストの上昇を招くことであるため、工業的には好ましいことではない。

【0011】

【発明が解決しようとする課題】本発明は、従来の圧粉磁心の製造時における上記した問題を解決し、高温で焼鈍しても磁性粉末間の絶縁性が十分に確保されるように設計された圧粉磁心用磁性粉末と、その磁性粉末を用いることにより、数kHzの高周波領域においてもコアロスが小さい圧粉磁心と、更には、高温で焼鈍することにより、磁性粉末における結晶粒を粗大化し、圧粉磁心の製造に先立って行われてきた磁性粉末への熱処理を施すことが不要になる圧粉磁心の製造方法とを提供することを目的とする。

【0012】

【課題を解決するための手段】上記した目的を達成するために、本発明においては、100重量部の軟磁性粉末と前記軟磁性粉末を被覆する0.5~10重量部の無機バインダ成分から成り、前記無機バインダ成分は、水ガラス10~95重量%と絶縁酸化物粉末5~90重量%とから成ることを特徴とする圧粉磁心用磁性粉末が提供される。

【0013】とりわけ、前記軟磁性粉末が、Fe-Si-Al系合金粉末、Fe-Si系合金粉末、およびFe-Ni系合金粉末の群から選ばれる少なくとも1種であり、前記絶縁酸化物粉末が、SiO₂粉末、Al₂O₃粉末、CaO粉末、MgO粉末、TiO₂粉末、Fe₂O₃粉末、K₂O粉末、およびNa₂O粉末の群から選ばれる少なくとも1種である圧粉磁心用磁性粉末が提供される。

【0014】また、本発明においては、上記したいずれかの磁性粉末を成形したのち焼鈍して成り、電気抵抗率が0.1Ω・m以上であり、かつ、前記磁性粉末が再結晶組織になっていることを特徴とする圧粉磁心、そしてまた、コアロスが3000kW/m²以下である圧粉磁心が提供される。更に、本発明においては、上記したいずれかの磁性粉末を圧縮成形して成形体とし、ついで、前記成形体に温度700~1000℃の熱処理を施すことを特徴とする圧粉磁心の製造方法が提供される。

【0015】

【発明の実施の形態】まず、本発明の圧粉磁心用磁性粉末について説明する。この磁性粉末は、軟磁性粉末と、その表面を被覆する後述の無機バインダ成分とで構成されている。用いる軟磁性粉末としては、従来から圧粉磁

心の製造に用いられている軟磁性粉末であれば何であってもよいが、数kHz以上の高周波領域で使用する圧粉磁心の製造を目的とする場合には、例えばFe-9.5%Si-5.5%Al（センダスト）のようなFe-Si-Al系合金粉末；Fe-6.5%SiのようなFe-Si系合金粉末；Fe-80%Ni（PCパーマロイ）、Fe-47%Ni（PBパーマロイ）のようなFe-Ni系合金粉末であることが好ましい。これらは単独で用いてもよく、また2種以上を適宜に組み合わせて用いてもよい。

【0016】これらの軟磁性粉末は、所定合金のインゴットの粉碎粉であってもよく、またアトマイズ粉であってもよい。更に、これら粉末の粒度は格別限定されるものではないが、通常、100メッシュ下（タイラー篩）のものを用いればよい。上記した軟磁性粉末の表面を被覆する無機バインダ成分は、水ガラスと耐熱性の絶縁酸化物粉末とで構成されている。したがって、この無機バインダ成分は、全体として電気絶縁性であることは勿論のこと、水ガラス単独の場合に比べれば耐熱度が高くなっている。

【0017】上記した絶縁酸化物粉末としては、例えば、SiO₂粉末、Al₂O₃粉末、CaO粉末、MgO粉末、TiO₂粉末、Fe₂O₃粉末、K₂O粉末、Na₂O粉末などの1種または2種以上を好適例としてあげることができる。また、上記した各金属酸化物を構成成分とする天然鉱物、例えばカオリン、耐火粘土、陶石、ハロサイト、セリサイト、ベントナイト、ロウ石、白土などの粉末を用いることもできる。

【0018】本発明の磁性粉末の調製に際しては、軟磁性粉末と上記した無機バインダ成分とを例えばミキサを用いて混練すればよい。この混練過程で、軟磁性粉末の表面が電気絶縁性の無機バインダ成分で被覆される。このときの混練態様は、軟磁性粉末と水ガラスと絶縁酸化物粉末とを同時に混練してもよく、また、予め水ガラスと絶縁酸化物粉末とを混合して無機バインダ成分とし、これと軟磁性粉末とを混練してもよく、更には、予め軟磁性粉末と絶縁酸化物粉末を混合し、その混合粉末に水ガラスを添加して全体を混練してもよい。

【0019】このとき、無機バインダ成分としての使用量は、軟磁性粉末100重量部に対して0.5~10重量部に設定される。使用量が0.5重量部より少ない場合は、軟磁性粉末の表面を完全に被覆することができずに非被覆部分が生じたり、また被覆層の厚みが薄くなるため後述する圧縮成形時に当該被覆層が損壊するなどの現象が起こり、その結果、磁性粉末相互間の絶縁性が十分に確保できなくなるからである。また、10重量部よりも多くすると、後述する圧縮成形時に成形体に割れなどの欠陥が多発するようになるからである。

【0020】無機バインダ成分の組成は、水ガラス10~95重量%、絶縁酸化物粉末5~90重量%に設定さ

10

20

30

40

50

れる。水ガラスが10重量%より少ない場合(絶縁酸化
物粉末が90重量%より多い場合)は、磁性粉末相互間
の結着性が低下して製造した圧粉磁心の強度低下を招
き、また水ガラスが95重量%より多い場合(絶縁酸化
物粉末が5重量%より少ない場合)は、無機バインダ成
分の全体の量が6重量部を超えると、後述する焼鈍過程
で水ガラスが発泡し、そのことにより、圧粉磁心に割れ
などの欠陥が発生し、また、無機バインダ成分の全体の
量が6重量部以下になると、絶縁酸化物粉末の量が減少
するため、磁性粉末間の絶縁性を十分に確保できなくな
る。

【0021】本発明では、上記した磁性粉末を用いるこ
とにより、次のようにして圧粉磁心が製造される。ま
ず、本発明の磁性粉末を金型に充填する。このとき、例
えばステアリン酸亜鉛のような潤滑材を適量配合するこ
とが成形性を高めるという点で好適である。ついで圧縮
成形して所望形状の成形体にする。このときの成形圧と
しては、格別限定されるものではないが、成形体の嵩密
度を高め、またその強度も高めるという点で1000MPa
以上に設定することが好ましい。

【0022】得られた成形体を、次に焼鈍して目的とす
る圧粉磁心が製造される。焼鈍は例えばArのような不
活性雰囲気中で行われ、その温度は700~1000℃
に設定される。本発明では、焼鈍時の温度を上記したよ
うな高温に設定することにより、例えば出発素材の軟磁
性粉末が粉碎粉であって、しかも熱処理が施されていな
いものであったとしても、その粉碎時の塑性歪みはもと
より、圧縮成形時の成形歪みも確実に除去され、同時に
再結晶化が進行する。また、軟磁性粉末がアトマイズ粉
であったとしても、上記成形歪みが確実に除去されると
ともに、その微細な結晶粒は粗大化した再結晶構造にな
る。

【0023】ここで、焼鈍時の温度が700℃より低い
場合は上記した効果が十分に発現せず、得られた圧粉磁
心のヒステリシスロスが増大して全体のコアロスが大き
くなる。また、焼鈍時の温度を1000℃よりも高くす
ると、無機バインダ成分の水ガラスの発泡により、軟磁
性粉末の表面を被覆する絶縁層が破壊されて、同じく、
得られた圧粉磁心の渦電流ロスは増大して全体のコアロ
スが大きくなってしまふ。

【0024】このようにして製造された本発明の圧粉磁
心は、軟磁性粉末相互間の絶縁性は無機バインダ成分の
介在により確保されているので渦電流ロスは少なく、ま
た高温で焼鈍されているので圧縮成形時の成形歪みは確
実に除去され、同時に粗大な再結晶構造になっているの
でヒステリシスロスも少なく、全体としては、コアロス
の少ない圧粉磁心になっている。

【0025】具体的には、電気抵抗率が $0.1\Omega\cdot m$ 以
上の絶縁性を備え、また、100kHzの高周波領域、0.
1Tの磁束密度におけるコアロスが 3000 kW/m^3 以
下のものになっている。

【0026】

【実施例】実施例1~7、比較例1~6

(1) 磁性粉末の製造

ガスアトマイズ法により、センダストの軟磁性粉末を製
造した。一方、水ガラスと耐火粘土粉末とを表1で示し
た割合(重量%)で混合して無機バインダ成分を調製し
た。

【0027】ついで、上記したセンダスト粉末(100
メッシュ下)100重量部に対して、無機バインダ成分
を表示の割合(重量部)で混練した。混練物を乾燥した
のち、100メッシュのタイラー篩で分級し、100メ
ッシュ下の各種粉末を分取した。

(2) 圧粉磁心の製造

上記した各粉末にステアリン酸亜鉛を粉末100重量部
に対し、0.5重量部添加し、それを金型に充填したの
ち室温下において成形圧1300MPaで圧縮成形し、外
径28mm、内径20mm、高さ5mmのリング状の成形体に
した。

【0028】そして、各成形体に、温度900℃のAr
雰囲気中で1時間の焼鈍を行って圧粉磁心を製造した。
この過程における成形体の割れの有無、焼鈍時の割れの
有無を観察した。その結果を表1に示した。

(3) 圧粉磁心の特性

各圧粉磁心につき、周波数100kHz、磁束密度0.1T
におけるコアロスを交流B-Hアナライザで測定し、ま
たLCRメータで電気抵抗率を測定した。

【0029】以上の結果を一括して表1に示した。

【0030】

40 【表1】

	磁性粉末				圧粉磁心		成形、焼鈍時の割れの有無
	センダスト粉末 (重量部)	無機バインダ成分			コアロス (kW/m³)	電気抵抗率 (Ω・m)	
		センダスト粉末に対する割合 (重量部)	水ガラスと耐火粘土粉末の割合 (重量%)				
			水ガラス	耐火粘土粉末			
実施例 1	100	4	75	25	720	231	なし
実施例 2	100	1	75	25	938	5.2	なし
実施例 3	100	6	75	25	775	869	なし
実施例 4	100	9	75	25	825	3768	なし
実施例 5	100	4	20	80	755	2235	なし
実施例 6	100	4	50	50	730	840	なし
実施例 7	100	4	90	10	880	8.8	なし
比較例 1	100	0.3	75	25	—	—	成形時に割れ
比較例 2	100	11	75	25	—	—	焼鈍時に割れ
比較例 3	100	4	5	95	—	—	成形時に割れ
比較例 4	100	4	98	2	3180	0.009	割れなし
比較例 5	100	8	5	95	—	—	成形時に割れ
比較例 6	100	8	98	2	—	—	焼鈍時に割れ

【0031】表1から明らかなように、焼鈍温度が900℃である場合、水ガラス75重量%と耐火粘土粉末25重量%から成る無機バインダ成分が軟磁性粉末100重量部に対して0.5重量部より少なくなると電気抵抗率が低下すると同時にコアロスも大きくなり、また10重量部よりも多くなると、成形時や焼鈍時に割れの発生が多くなっている。

【0032】そして、実施例1、5～7、比較例3、4はいずれも無機バインダ成分が4重量部と同じであるが、この無機バインダ成分における耐火粘土粉末が5重量%より少ないもの（比較例4）の場合はコアロスが大きく、90重量%より多いもの（比較例3）の場合は割れなどの発生が認められる。このようなことから、無機

バインダ成分は水ガラス10～95重量%で耐火粘土粉末5～90重量%のものをを用い、かつこの無機バインダ成分をセンダスト粉末100重量部に対して0.5～10重量部を用いて磁性粉末を製造すべきであることがわかる。

【0033】実施例8～12、比較例7～10表1における実施例1の磁性粉末を用いて圧粉磁心を製造する際に、焼鈍温度を表2で示したように変化させた。得られた圧粉磁心の特性を実施例1～7と同様に測定した。その結果を表2で示した。

【0034】

【表2】

	用いた磁性粉末	焼鈍温度 (℃)	圧粉磁心		成形、焼鈍時の割れの有無
			コアロス (kW/m ³)	電気抵抗率 (Ω・m)	
実施例8	実施例1と同じ	700	820	12460	なし
実施例9	実施例1と同じ	800	625	2246	なし
実施例10	実施例1と同じ	850	640	1126	なし
実施例11	実施例1と同じ	900	720	231	なし
実施例12	実施例1と同じ	950	850	13.2	なし
比較例7	実施例1と同じ	600	3720	68900	なし
比較例8	実施例1と同じ	650	3130	61094	なし
比較例9	実施例1と同じ	1050	3240	0.015	なし
比較例10	実施例1と同じ	1100	4950	0.001	なし

【0035】表2から明らかなように、磁性粉末としては実施例1の粉末を用いているにもかかわらず、焼鈍温度が700℃より低くなると得られた圧粉磁心のコアロスは大きくなり、また1000℃より高くなるとコアロスが大きくなるとともに割れの発生が認められる。このようなことから焼鈍時の温度は700～1000℃の範囲内に設定すべきであることがわかる。

【0036】実施例13～23、比較例11～20

軟磁性粉末として、100メッシュ下のセンダスト粉末

30重量%とFe-6.5%Siのガスアトマイズ粉末70重量%からなる混合粉末を用いたことを除いては、実施例1～7と同様に磁性粉末を製造した。そして、これら磁性粉末を用いて実施例1～7と同様にリング状の成形体を製造し、各成形体を表3で示した温度で焼鈍して圧粉磁心にした。

【0037】各圧粉磁心の特性を表3に示す。

【0038】

【表3】

	磁性粉末				焼鈍時 の温度 (℃)	圧粉磁心		成形、焼鈍時 の割れの有無
	混合粉末 (重量部)	無機バインダ成分		コアロス (kW/m ³)		電気抵抗率 (Ω・m)		
		混合粉末に 対する割合 (重量部)	水ガラスと耐火粘土粉末 の割合 (重量%)					
			水ガラス				耐火粘土粉末	
実施例13	100	4	75	25	700	1830	12406	なし
実施例14	100	4	75	25	800	1458	1850	なし
実施例15	100	4	75	25	850	1472	873	なし
実施例16	100	4	75	25	900	1515	15.2	なし
実施例17	100	4	75	25	950	2130	8.7	なし
実施例18	100	1	75	25	900	1899	0.85	なし
実施例19	100	6	75	25	900	1825	384	なし
実施例20	100	9	75	25	900	2078	2453	なし
実施例21	100	4	20	80	900	1728	1859	なし
実施例22	100	4	50	50	900	1570	318	なし
実施例23	100	4	90	10	900	2320	2.4	なし
比較例11	100	4	75	25	600	4630	48900	なし
比較例12	100	4	75	25	650	4125	33360	なし
比較例13	100	4	75	25	1050	4530	0.009	なし
比較例14	100	4	75	25	1100	8360	0.001	なし
比較例15	100	0.3	75	25	—	—	—	成形時に割れ
比較例16	100	11	75	25	900	—	—	焼鈍時に割れ
比較例17	100	4	5	95	—	—	—	成形時に割れ
比較例18	100	4	98	2	900	4290	0.003	なし
比較例19	100	8	5	95	—	—	—	成形時に割れ
比較例20	100	8	98	2	900	—	—	焼鈍時に割れ

【0039】

【発明の効果】以上の説明で明らかなように、本発明の磁性粉末は軟磁性粉末が耐熱性でかつ電気絶縁性の無機バインダ成分で被覆されているので、圧粉磁心の製造に際しては成形体を700～1000℃という高温で焼鈍

することができる。そのため、得られた圧粉磁心は、軟磁性粉末相互間の絶縁が確保され、同時に圧縮成形時の成形歪みは除去されるとともに、熱処理後の磁性粉末は粗大な再結晶構造になっているので、高周波領域でのコアロスが小さくなっている。